

8. Ueber die Substanzen, die sich in den Fumarolen der Phlegraeischen Felder bilden.

VON ARCHANGELO SCACCHI.

(Im Auszuge mitgetheilt von Herrn J. Roth in Berlin.)

Hierzu Tafel VII. Fig. 1–6.

Im *Rendiconto della Reale Academia delle Scienze di Napoli* und in einem Abdrucke daraus unter dem Titel: *Memorie geologiche sulla Campania, Napoli 1849* hat SCACCHI eine Uebersicht der in den Fumarolen sich bildenden Substanzen geliefert, aus der im Folgenden das Wesentliche wiedergegeben ist.

SCACCHI betrachtet seine Arbeit nur als einen Beitrag, der zu weiteren Untersuchungen auffordern soll.

Alotrichin SCACCHI.



Weisse, seidenglänzende Fäden; leicht im Wasser löslich; die hellgelbe Lösung krystallisirt nicht, sondern hinterlässt eine warzig-fasrige Kruste. Der Luft ausgesetzt wird die Substanz zum Theil rostfarben; beim Erhitzen giebt sie Dämpfe von Wasser und Schwefelsäure und wird roth. Wenn die Substanz von fremden Einnengungen frei ist, giebt sie mit Ammoniak einen grünlichen und mit Kaliumeisencyanür einen reichlichen blauen Niederschlag; daraus schliesst SCACCHI, dass das Eisen als Oxydul vorhanden ist. Nach seinen Analysen findet sich derselbe Alotrichin in *Rocca lumera* in Sicilien als gelbliche Fasern. Alotrichin ist die häufigste Bildung in den Fumarolen der Solfatara; ferner findet er sich bei den Bädern von *San Germano*, in der *Acqua dei pisciarelli* und an einigen Punkten der Insel Ischia.

## Alaun.

Alunogène BEUDANT.

(Ät  $\text{S}^3$  + 18 H.)

In der Solfatara und in der grotta dello zolfo am Hafen von *Miseno* kommen stets Alaun und Alunogen gemischt vor, bald als körnige, faserige, blättrige Masse oder als wenig zusammenhängende Schüppchen. Der Alaun ist Kalialaun. In der grotta dello zolfo überwiegt in der Mischung den Alaun; in der *Solfatara*, besonders in der schuppigen Varietät der Alunogen. Die wässrige Lösung giebt zuerst Alaunkrystalle und später einen weissen, fasrigen Rückstand von Alunogen.

## Voltaït SCACCHI.

*Antologia di Scienze naturali. Napoli. 1841. p. 67.*

Schwarze, undurchsichtige, glänzende Krystalle, dem regulären System angehörig.\*) Bruch uneben, von Fettglanz. Pulver graugrün. Leicht mit gelber Farbe in Wasser löslich; die Lösung enthält Schwefelsäure, Eisenoxydul und Eisenoxyd. Vor dem Löthrohr geben die Krystalle Wasser und Schwefelsäure aus und hinterlassen einen erdigen, rothen Rückstand.

BREISLAK \*\*) hat schon 1792 eine elegante Beschreibung des Voltaïts veröffentlicht, allein der Voltaït blieb unbeachtet, bis SCACCHI 1841 ihn unter diesem Namen beschrieb. Später hat DUFRENOY \*\*\*) aus Missverständniß angegeben, dass KOBELL unter dem Namen Voltaït eine in Oktaëdern krystallisirte Substanz beschrieben habe, die DUFRENOY unter den Rückständen von der Destillation des Schwefels aus der Solfatara gefunden hat.

\*) Combinationen des Oktaëders mit dem Rhombendodekaëder und Combinationen von Würfel, Oktaëder und Rhombenoktaëder hat SCACCHI beobachtet.

\*\*) *Essai minéralogique sur la Solfatare de Pouzzole. Naples. 1792. p. 155. 156.*

\*\*\*) *Traité de minéralogie. Paris 1847. t. 3. p. 787.*

Der Voltait kommt nur in kleinen, meist undeutlichen Krystallen vor, deren Grüppchen mit Alotrichin gemengt sind. Obgleich die Krystalle nicht selten sind, so ist es doch schwer, sie von den fremden Beimengungen zu trennen und auch die grössten (von  $2\frac{1}{2}$  Millimeter Durchmesser) zeigen im Innern Alotrichin und einen erdigen graugrünen Kern. Da die Form der des Alauns gleich ist, vermuthet SCACCHI, dass die Krystalle aus  $\text{Fe S} + \text{Fe S}^3 + 24 \text{H}$  bestehen, also einen Alaun darstellen, in dem Kali durch Fe und die Al durch Fe ersetzt ist.

Man muss den Voltait an Ort und Stelle beobachten, weil die Krystalle, einige Tage der Luft ausgesetzt, ihren Glanz verlieren, graugrün oder roth werden und sich schliesslich ganz zersetzen.

SCACCHI glaubt nicht, dass der Voltait von zersetzten Eisenkiesen herrühre, sondern vielmehr eine Neubildung aus Schwefelsäure und den Eisenoxyden sei, die von der Zersetzung des Gesteins der Solfatará herkommen; denn sie entstehen so, dass sich auf dem Alotrichin ein schwarzer Punkt bildet, der sich allmählig vergrössert und sich oft mit andern nahe gelegenen schwarzen Punkten vereinigt. So bilden sich unter den Augen des Beobachters Rosetten von Voltait, die sich zuweilen wie Flechten über das Gestein verbreiten und nicht selten von Alotrichin eingehüllt werden.

#### Coquimbit. H. ROSE.

Mitten im Alotrichin, besonders in der faserigen Abänderung, findet er sich in etwas glänzenden, weissen oder gelben Körnern, die oft kleine, selten mehr als 5 Millimeter im Durchmesser zeigende, Knötchen bilden. In Wasser langsam zu einer gelbröthlichen Flüssigkeit löslich, die bei grosser Verdünnung sich bald trübt und später einen röthlichgelben Niederschlag fallen lässt, während sie im concentrirten Zustande lange Zeit klar bleibt. Die Lösung enthält S, Al, Fe und Fe. Vor dem Löthrohre verhalten sich die Körner wie der Voltait. In Glasgefässen halten sie sich selbst

bei langer Berührung mit der Luft unverändert, aber in Berührung mit Papier oder einer andern Wasser absorbirenden Substanz, werden sie roth und das Papier wird von der Schwefelsäure zerfressen. SCACCHI schreibt den Gehalt an Eisenoxydul und Thonerde beigemengtem Alotrichin zu, und berechnet aus dem Reste nach seinen Analysen die von H. ROSE für den Coquimbit gegebene Formel  $\text{Fe S}^3 + 9 \text{H}$ .

Da der chilenische Coquimbit nicht nur in Körnern, sondern auch in sechsseitigen Prismen vorkommt, hoffte SCACCHI aus der wässrigen Lösung Krystalle zu erhalten, aber er erhielt nur eine gelbe warzige Masse gemengt mit vielen weissen Fasern, die ohne Zweifel Alotrichin waren.

Bisweilen kommt in sechsseitigen Prismen krystallisirt bläulicher Coquimbit in der Solfatara vor, und eine zimmtbraune, rindenförmige krystallinische Varietät. Die blaue Färbung rührt nach SCACCHI's Versuchen nicht von Mangan her.

### Gyps.

Besonders an der östlichen Seite der Solfatara und an den Colli leucogei findet sich Gyps in grosser Menge. Gewöhnlich überzieht er die Oberfläche der Gesteine, und zwar oft in kugligen Massen, bisweilen füllt er die Gesteinsspalten aus und bildet dann kleine Nester mitten in den erdigen Substanzen. Man kann nach SCACCHI seine Bildung in diesen Fällen nicht noch jetzt thätigen Fumarolen zuschreiben, sondern er verdankt alten Fumarolen sein Dasein und seine jetzige Lagerung beruht auf Absatz aus wässriger Lösung.

Obwohl die den noch thätigen Fumarolen ausgesetzten Gesteine Kalk enthalten, so findet man doch kaum eine Spur Gyps unter den übrigen auswitternden schwefelsauren Salzen. Der im Wasser schwer lösliche Gyps bleibt nämlich im Innern der zersetzten Gesteine mit den übrigen unlöslichen Zersetzungsprodukten gemengt und bildet dann eine weisse Erde, sogenannten Bianchetto. Nie findet sich Gyps daher auf dem Trachyt oder dem Tuff der Phlegräischen

Felder, die der Einwirkung der Fumarolen ausgesetzt sind. Einige Stücke von Ziegeln oder Backsteinen von dem alten, an der östlichen Seite belegenen Hause der Solfatara, die der Einwirkung der Fumarolen ausgesetzt waren, zeigten sich sehr zerklüftet und in den Klüften fanden sich viele zierliche Aederchen und Ueberzüge von Gyps.

Bittersalz.

Glaubersalz.

Man sollte die Gegenwart beider Salze in der Solfatara und an andern Orten der Phlegräischen Felder, wo Fumarolen vorhanden sind, vermuthen. SCACCHI hat sie nie gefunden, BREISLAK versichert beide in der Solfatara gefunden zu haben und zwar nur in den Grotten an der Nordseite der Solfatara als weisse Fasern, deren wässrige Lösung sehr gute Krystalle gab.

Misenit. Neue Species.

Schmutzig weisse, wenig zusammenhängende, seiden-glänzende Fasern. Leicht schmelzbar und leicht in Wasser löslich; Lösung bitter, sauer vergirend.

An der Nordseite des Hafens von *Miseno* liegt eine Grotte im Tuff, die sogenannte Grotta di zolfo, die nur vom Meer aus zugänglich ist. Da man in ihr keine deutliche Dampfentwicklung wie bei den Fumarolen sieht, auch an dem Gestein keine bemerkbare Erwärmung wahrnimmt, aber einen starken Schwefelgeruch bemerkt, und da die Wände der Grotte mit Salzen überzogen sind, so sieht man leicht, dass sich hier im kleinen Maassstabe die gewöhnlichen Phänomene der Fumarolen wiederholen. Obgleich die Spalten des Gesteines mit Alaun erfüllt sind, so hat dasselbe doch seine natürliche Farbe behalten und auch aus seinem Gefüge lässt sich nicht auf merkliche Zersetzung schliessen. SCACCHI leitet die Verschiedenheit der Erscheinungen hier und in der nahen Solfatara vom Fehlen der Wasserdämpfe ab. Trotz des Namens ist in der Grotta dello zolfo kein Schwefel zu sehen,

kaum eine Spur pulverigen Schwefels bleibt beim Auflösen der die Wände bedeckenden Salze übrig.

Nur als SCACCHI 1840 die Grotte besuchte, fand er Misenit, später konnte er nur Alaun finden. Der Misenit bildete 3 bis 5 Millimeter dicke, sehr feinfaserige Rinden. In ihnen war kein Chlor, wohl aber eine Spur Eisenoxyd und Thonerde aufzufinden. SCACCHI'S Analyse entspricht genau genug der Formel  $Ka \ddot{S}^2 + H$ , obwohl er selbst eine Beimengung von etwas neutralem schwefelsaurem Kali annimmt.

#### Mascagnin. KARSTEN.

Etwa in der Tiefe von 4 Meter findet sich neben der grossen Fumarole mit Salmiak und Rauschgelb zusammen auch Mascagnin. Der Salmiak überzieht krustenförmig den körnig-krystallinischen Mascagnin, der mit etwas Alotrigin gemengt ist. SCACCHI leitet seine Bildung aus Zersetzung des Salmiaks ab.

#### Ammoniakalaun.

Er kommt in der Solfatara unter denselben Verhältnissen wie Mascagnin vor und zwar in zwei Varietäten: als compacte graue Masse von splittrigem Bruche, die auf der Oberfläche oder in inneren Hohlräumen verworren krystallinisch ist, oder als kleine weisse, opake Massen, die sich leicht mit dem Nagel ritzen lassen.

Die wässrige Lösung gab Oktaëder mit kleinen Würfelflächen.

#### Schwefel.

Die Flächen i und  $m^5$  (Fig. 1) findet SCACCHI nirgend angeführt. Die Flächen n und B sind weniger häufig und gehören auch neuen Formen an. Die Flächen  $m^2$  und  $e^3$ , gleichfalls neu für den Schwefel, hat SCACCHI nur einmal beobachtet.

Alle diese Formen kommen in geringer Tiefe in den kleinen Schwefeladern unter der Oberfläche der Solfatara vor.

Von bekannten Flächen findet sich die Abstumpfung der stumpfen Seitenecke der Grundform bei c nicht an den Krystallen der Solfatara. Aber nach SCACCHI ist ihre Existenz zweifelhaft, da ihre Neigung zu den anstossenden Flächen nie gemessen ist. Es scheint, dass HAÜY \*) und die späteren sie nach ROMÉ DE L'ISLE's\*\*) Figur citirt haben. Ist sie vielleicht identisch mit der Fläche B, die sich bisweilen als Abstumpfung der scharfen Seitenecken des herrschenden Rhombenoktäeders m findet? In der folgenden Uebersicht sind die hauptsächlichsten goniometrischen Messungen an Schwefelkrystallen von SCACCHI zusammengestellt.

Uebersicht der Flächen der Schwefelkrystalle.

	Gefunden.	Berechnet.	Nach HAÜY.	Nach MITSCHERLICH.
A : B . . . . .	90° 0' 0''	90° 0' 0''	90° 0' 0''	90° 0' 0''
A : o . . . . .	90	90	90	90
A : e <sup>3</sup> . . . . .	147 27	147 34 10		
A : e . . . . .	117 42	117 40 50		
A : i . . . . .	113 3	113 6		
A : m <sup>5</sup> . . . . .	148 48	148 51		
A : m <sup>3</sup> . . . . .	134 49	134 47 20		134 56
A : m <sup>2</sup> . . . . .	123 29	123 30 10		
A : m . . . . .	108 19	108 18 40		108 21 30
A : n . . . . .	115 50	115 53 30		
o : o' . . . . .		101 46 20	102 40 48***)	
i : i' . . . . .		133 48	133 46	
e : e' . . . . .	124 36	124 38 20	123 49 54	
m : m' . . . . .	106 25	106 25	107 18 40	106 38
m : m'' †) . . . . .	143 22 40	143 22 40	143 7 48	143 17
m : m' (hinten) . . . . .	85 5	87 7	84 24 4	84 58
m' : e . . . . .		132 33 30	132 12 2	132 29
m' : i . . . . .		143 12 30		
m' : o . . . . .	161 40	161 41 20	161 33 54	161 38 30
n : i . . . . .	160 1	160 2 50		
m <sup>3</sup> : e <sup>3</sup> . . . . .	146 38	146 35 30		

\*) *Traité de minéralogie Paris 1801. tom. 3. p. 279. pl. 62 fig. 40.*

\*\*) *Tom I. p. 293. var. 2.*

\*\*\*) *101° 47' 20'' LÉVY.*

†) Die Winkel von m : m' und von m : m'' sind die Grundlage der berechneten Winkel.

Das Axenverhältniss von  $a : b : c$  ist  $= 1 : 0,5246 : 0,4265$  und die Bezeichnung der Flächen:

A	$= (a : \infty b : \infty c)$	m	$= (a : b : c)$
B	$= (\infty a : b \infty : c)$	$m^2$	$= (a : 2b : 2c)$
e	$= (a : b : \infty c)$	$m^3$	$= (a : 3b : 3c)$
$e^3$	$= (a : 3b : \infty c)$	$m^5$	$= (a : 5b : 5c)$
i	$= (a : \infty b : c)$	n	$= (a : b : 3c)$
o	$= (\infty a : b : c)$		

An den Schwefelkrystallen aus Sicilien liessen sich nur bekannte Flächen auffinden. Die Krystalle aus der Solfatara von *Cattolica*, die vom Prof. GIULIANO GIORDANA gesammelt sind, boten dagegen die merkwürdige Erscheinung, dass sie alle Zwillinge sind und dass die Umdrehungsaxe rechtwinklig auf o ist. In Fig. 2 sieht man, dass die Flächen m und  $m^3$  einspringende Winkel mit den Flächen  $m'$  und  $m^{3'}$  des anderen Krystalles bilden. Die Neigung von  $m : m'$  ist  $157^\circ 33'$  und die von  $m^3 : m^{3'}$  ist  $163^\circ 24'$ ; eine Neigung, die mit Zugrundelegung der angenommenen Zwillingsebene, der Berechnung sehr nahe kommt, die für die erstern Flächen  $157^\circ 39' 50''$  und für  $m^3 : m^{3'}$   $163^\circ 21'$  ergibt.

Schwefelabsetzende Fumarolen sind selten auf Ischia; in der Gegend der *Acqua dei pisciarelli*, bei den Bädern von *San Germano* und im Krater der Solfatara sind sie häufiger als in den übrigen Partien der Phlegräischen Felder. Der Schwefel setzt sich fortwährend in den Windungen (*spiragli*) der Fumarolen oder wenig unter der Bodenoberfläche ab und erfüllt dann die Gesteinsspalten als kleine Adern von höchstens 9 Centimeter Dicke, die an den Wänden faserigen Schwefel, in der Mitte Krystalle zeigen. Nach BREISLAK \*) findet sich der Schwefel nur eben unter der Bodenoberfläche, daher glaubt er, dass er sich aus dem durch den Sauerstoff der Luft zersetzten Schwefelwasserstoff bilde und nur da sich finde, wo diese Zutritt hat. Nach SCACCHI steigt aus sehr grosser Tiefe Schwefeldampf auf; Schwefel kann sich daher auch da absetzen, wohin Luft nicht eindringt.

Wasserdampf und Schwefeldampf kommen nicht aus

\*) l. c. p. 128 bis 130.



demselben Heerde. Im Krater der Solfatara und an seinen Rändern finden sich neben schwefelabsetzenden Fumarolen andere, die keine Spur Schwefel absetzen und nach 15jährigen Beobachtungen bleibt dies Verhältniss konstant. Die Wasserdämpfe leitet SCACCHI von den durch das erhitzte Gestein in Dampf verwandelten eingedrungenen Tagewässern ab, die dann mit den Schwefeldämpfen aus derselben Spalte ausströmen können.

Dass in der oben erwähnten Grotta dello zolfo kein Wasserdampf sich entwickelt, rührt wahrscheinlich daher, dass das dortige Gestein im Innern für Wasser impermeabel ist und dass daher das Wasser nicht dahin gelangen kann, wo es sich in Dampf verwandeln würde.

#### Schwefelkies.

Er gehört zu den seltnern Substanzen der Phlegräisehen Felder und nur bisweilen findet man ihn in schlecht ausgebildeten Krystallen in den zersetzten, nie aber in den frischen Gesteinen der Solfatara. Die Zersetzungsprodukte des Kieses gehen ein in die Zusammensetzung des Alotrichins, des Voltaits und Coquimbites und reines schwefelsaures Eisenoxydul findet sich nicht in der Solfatara.

#### Realgar (Risigallo).

In der grossen, Bocca della solfatara genannten, Fumarolet und da, wo am Ende des vorigen Jahrhunderts ein Thurm erbaut wurde um die Wasserdämpfe zu verdichten, findet man bisweilen auch Realgar. Auch in einer gewissen Tiefe unter der Oberfläche findet es sich bisweilen in grösserer Menge, fast immer mit Salmiak, bisweilen mit Mascagnin, Ammoniakalaun und sehr wenig Borsäure gemengt. Es ist immer krystallisirt; die Krystalle überziehen anfänglich die Wände der Gesteinsspalten, bis zuletzt die ganze Spalte von einer grobkörnigen Realgarmasse erfüllt ist. Nicht selten sind die Ausfüllungen zum Theil aus Realgar, zum Theil aus faserigem Salmiak gebildet.

Die Farbe, besonders der grösseren Krystalle, ist ein schönes Dunkelroth und das Pulver, das gewöhnlich die charakteristische orangengelbe Farbe zeigt, hat bisweilen die Farbe der Mennige und nach BREISLAK\*) ist es bisweilen als Zinnober verkauft. Das Pulver einer andern weniger häufigen metallisch glänzenden schwärzlich grauen Varietät des Realgars ist konstant mennigfarben.

Das Realgar scheint sich ohne Zweifel als Realgardampf aus dem Erdinnern zu entwickeln, ähnlich wie der Schwefel. Trotz aller Nachforschungen hat SCACCHI als Begleiter des Realgars nie arsenige Säure oder eine andere Arsenverbindung gefunden. Auch Schwefel, der so häufig in der Solfatara ist, kommt nie in derselben Ader mit dem Realgar vor.

Da die Krystalle so klein sind (selten übersteigt ihr Durchmesser 2 Millimeter) und der Flächen so viele, so ist die goniometrische Messung höchst schwierig. PHILLIPS, LÉVY und MARIGNAC\*\*) haben 17 Flächen der Realgarkrystalle beschrieben, alle beschreiben dieselben Flächen, mit Ausnahme der Fläche B (Fig. 3 a), die PHILLIPS nicht beobachtet hat. An den Krystallen aus der Solfatara finden sich drei bisher nicht beobachtete Flächen  $r^4$ ,  $o^2$ ,  $o^{\frac{1}{2}}$ , deren Neigungen zu den Flächen des Grundprisma's bestimmbar waren (Fig. 3 a). Nur an zwei Krystallen konnte SCACCHI die Fläche  $p^4$  wahrnehmen, deren Kleinheit die Messung unmöglich machte. Nach dem Gesetz des Kantenparallelismus muss ihre Bezeichnung ( $a : 4 b : 4 c$ ) sein.

Bisweilen sind die Krystalle nach der Richtung der Axe, die die Flächen A verbindet, verlängert; häufiger noch im Sinne der Axe, die durch die Flächen B hindurchgeht. Im letzten Falle sind die Flächen  $o^2$ ,  $o$  etc. oft auf einer Seite sehr gross, während sie auf der andern sehr klein sind; die Krystalle gewinnen dann ein Ansehen, als ob sie zum ein und eingliedrigen (triklinischen) Systeme gehörten. Nicht

\*) l. c. p. 158.

\*\*) *Note sur les formes cristallines du réalgar par M. DESCLOIZEAUX. Annal. de Chimie et Physique. 1844. tom 10. p. 422 bis 426. pl 5.*

selten sind die Flächen e, i und s<sup>2</sup> in dem Maasse vorwaltend, dass der Krystall von einer fünfseitigen Endfläche begrenzt erscheint. Immer sind in den Krystallgruppen die Axen der einzelnen Krystalle parallel; einzelne Gruppen sind 22 Millimeter hoch und nur 4 Millimeter breit.

Uebersicht der hauptsächlichsten goniometrischen Messungen der Realgarkrystalle.

	Gefunden.	Berechnet.	Nach	
			PHILLIPS.	MARIGNAC.
A : C . . . . .	90° 0'	90° 0' 0''	90° 0'	90° 0' 0''
A : B . . . . .	113 58	113 55		*113 55
A : e <sup>2</sup> . . . . .	40 30	40 22 30		
A : e . . . . .	69 50	69 53	80?	
B : e . . . . .	135 57	135 58		*135 58
B : e <sup>2</sup> . . . . .	106 24	106 27 30		106 29
A : i <sup>2</sup> . . . . .	156 4	156 1 30	156 30	156 1 30 b.
A : i . . . . .	138 20	138 21 10	138 22	138 20 b.
A : i <sup>2</sup> / <sub>3</sub> . . . . .	126 50	126 51 20	126 50	126 52 b.
B : o <sup>2</sup> . . . . .	161 50	161 46 50		
B : o . . . . .	146 37	146 38 30	146 25 b.	146 38 30 b.
B : o <sup>2</sup> / <sub>3</sub> . . . . .	135 15	135 21 40	135 1 b.	135 20 b.
B : o <sup>1</sup> / <sub>2</sub> . . . . .	127 15	127 13	127 7 b.	*127 13
B : o <sup>1</sup> / <sub>3</sub> . . . . .	116 50	116 51 20		
B : o <sup>1</sup> / <sub>4</sub> . . . . .		110 47 40	110 42 b.	110 47 30 b.
A : o <sup>2</sup> . . . . .	112 39	112 48 50		
A : o . . . . .		109 47 30		109 43
A : o <sup>2</sup> / <sub>3</sub> . . . . .	106 41	106 46		
A : o <sup>1</sup> / <sub>2</sub> . . . . .	104 10	104 11 40	104 6	104 8
A : o <sup>1</sup> / <sub>3</sub> . . . . .	100 30	100 33 10		
A : o <sup>1</sup> / <sub>4</sub> . . . . .		98 16 30		
A : m <sup>2</sup> . . . . .	70 57	70 59		
C : m <sup>2</sup> . . . . .	108 38	108 40 50	108 40 b.	108 43 b.
A : n <sup>2</sup> . . . . .	46 25	46 20 30		
C : n <sup>2</sup> . . . . .	115 6	115 0 30	114 50 b.	115 b.
A : n . . . . .		56 9		
C : n . . . . .	133 5	133 0 50	132 40 b.	133 b.
A : n <sup>2</sup> / <sub>3</sub> . . . . .		63 42 40		
C : n <sup>2</sup> / <sub>3</sub> . . . . .	144 30	144 27 10	144 19 b.	144 30 b.
A : p <sup>4</sup> . . . . .		156 12 40		
C : p <sup>4</sup> . . . . .		103 38		
A : r <sup>4</sup> . . . . .	161 40	161 29 40		
C : r <sup>4</sup> . . . . .	100 38	100 41 20		
A : s <sup>2</sup> . . . . .	149 15	149 9	149 12	149 5
C : s <sup>2</sup> . . . . .	107 29	107 26 30		107 26 b.

Das Axenverhältniss von  $a : b : c$  ist  $= 1 : 0,74023 : 1,02788$  und die Bezeichnung der Flächen:

A = (a : ∞ b : ∞ c)	$o\frac{1}{2}$ = (∞ a : b : $\frac{1}{2}$ c)
B = (∞ a : b : ∞ c)	$o\frac{1}{3}$ = (∞ a : b : $\frac{1}{3}$ c)
C = (∞ a : ∞ b : ∞ c)	$o\frac{1}{4}$ = (∞ a : b : $\frac{1}{4}$ c)
e = (a : b : ∞ c)	$m^2$ = (a : b : 2 c <)
$e^2$ = (a : 2 b : ∞ c)	$n^2$ = (a : 2 b : 2 c <)
$i^2$ = (a : ∞ b : 2 c)	n = (a : 2 b : c <)
i = (a : ∞ b : c)	$n\frac{2}{3}$ = (a : 2 b : $\frac{2}{3}$ c <)
$i\frac{2}{3}$ = (a : ∞ b : $\frac{2}{3}$ c)	$p^4$ = (a : 4 b : 4 c <)
$o^2$ = (∞ a : b : 2 c)	$r^4$ = (a : 4 b : 4 c ( )
o = (∞ a : b : c)	$s^2$ = (a : 2 b : 2 c ( )
$o\frac{2}{3}$ = (∞ a : b : $\frac{2}{3}$ c)	

Bei der Berechnung der Winkel sind der Rechnung zu Grunde gelegt dieselben Messungen, die MARIIGNAC dazu angewendet hat; sie sind mit einem Sternchen bezeichnet. SCACCHI hat diese seinen eignen Messungen vorgezogen, obwohl der Unterschied nicht über 3 Minuten beträgt, weil er Ursache hat zu glauben, dass die von MARIIGNAC gemessenen Krystalle genauere Messungen gestatteten. In der dritten und vierten Spalte bedeutet b hinter den Zahlen, dass PHILIPS und MARIIGNAC diese Neigungen nicht direct gemessen haben; diese Zahlen lassen sich aber ohne Mühe aus ihren Messungen ableiten. Die Fläche  $o\frac{1}{4}$  kommt nach SCACCHI nie an den Realgarkrystallen der Solfatara vor. Fig. 3 a ist eine Projektion auf die Fläche B, Fig. 3 b auf die Fläche C.

### Dimorphin. Neue Species.

Pomeranzengelb, sehr glänzend, durchscheinend bis durchsichtig, sehr spröde, ohne entschiedenen Blätterdurchgang. Das saffrangelbe Pulver riecht erhitzt angenehm, (*tramandando grāto odore*), schmilzt und wird roth. Unterbricht man dann die Einwirkung der Wärme, so behält es mehrere Tage diese Farbe und die Durchsichtigkeit. Weiter erhitzt wird es braun, giebt viele gelbe Dämpfe, entzündet sich und verbrennt ohne Rückstand. Mit Soda giebt es im Kolben vor dem Löthrohr Knoblauchgeruch und ein dunkelgraues, metallisch glänzendes Sublimat.

In Aetzlaug, auch in kalter, ist es zum Theil löslich

unter Hinterlassung eines braunen Pulvers. In Salpetersäure löset es sich bei mässiger Wärme vollständig. Die Krystalle gehören zum System des rechteckigen Prisma's und das Axenverhältniss ist  $a : b : c = 1 : 1,287 : 1,153$  oder wie  $1 : 1,658 : 1,503$ . Das spec. Gewicht beträgt 3,58. \*) Anfänglich hielt SCACCHI diese Krystalle, die mit denen des Realgars in der Solfatara zusammen vorkommen, für Rauschgelb; aber der starke Diamantglanz, die Sprödigkeit, das Fehlen der charakteristischen Blätterdurchgänge des natürlichen Rauschgelbs liessen vermuthen, dass sie aus Schwefel mit etwas Realgar beständen. Die Substanz kommt zwar immer krystallisirt vor, aber die Krystalle sind höchstens von  $\frac{1}{2}$  Millimeter Durchmesser, was ihre Messung sehr schwierig macht, indessen sieht man leicht, dass sie keine Schwefelkrystalle sind. Die Messungen weichen so von einander ab, dass viele Zweifel übrig bleiben und diese Mittheilung nur als vorläufige Notiz gelten kann. — Die Krystalle haben zwei verschiedene Formen, so dass sie nicht derselben Mineralspecies anzugehören scheinen, daher hat SCACCHI den Namen Dimorphin gewählt. Auf die häufigste Form (Fig. 4) beziehen sich die folgenden Messungen.

		Gefunden.	Berechnet.
A	: B . . . .	90° 0'	90° 0'
A	: C . . . .	90	90
B	: C . . . .	90	90
A	: e . . . .	141 55	142 10
*A	: m . . . .	130 40	130 40
B	: o <sup>2</sup> . . . .	150 52	150 49
B	: o . . . .	131 43	131 50
*o	: o' . . . .	83 40	83 40
o <sup>2</sup>	: o <sup>2</sup> ' . . . .	121 41	121 38
m	: m' . . . .	111	111 10
mhinten:	m' . . . .	119 2	119 14
m'	: e . . . .	145 40	145 35
m'	: B . . . .	120 14	120 23
m'	: C . . . .	124 23	124 25
o	: o <sup>2</sup> . . . .	161 5	161 1

\*) Diese Bestimmung ist mit ungefähr einem halben Gramme kleiner Krystalle gemacht und könnte vielleicht etwas höher als das gefundene sein.

Daraus folgt das Axenverhältniss  $a : b : c = 1 : 1,287 : 1,153$   
und die Bezeichnung der Flächen:

$$\begin{aligned} A &= (a : \infty b : \infty c) & e &= (a : b : \infty c) \\ B &= (\infty a : b : \infty c) & o &= (\infty a : b : c) \\ C &= (\infty a : \infty b : c) & o^2 &= (\infty a : b : 2c) \\ m &= (a : b : c) \end{aligned}$$

Für die andere Form (Fig. 5) ergeben sich folgende Winkel:

		Gefunden.	Berechnet.
B	: C . . . .	90° 0'	90° 0'
*m	: m' . . . .	120 40	120 40
m'	: m'' . . . .		83 52
m hinten:	m' . . . .	126 29	126 40
m'	: e . . . .	150 18	150 20
*m'	: i . . . .	153 20	153 20
m'	: B . . . .		116 40
C'	: m' . . . .	119 36	119 40
B	: e . . . .		121 6
C	: i . . . .	123 32	123 38
e hinten:	e . . . .	117 42	117 48
i hinten:	i . . . .	112 41	112 45
o <sup>2</sup>	: o <sup>2</sup> ' . . . .	121 48	122 14
B	: o <sup>2</sup> ' . . . .		151 7

Daraus folgt das Axenverhältniss  $a : b : c = 1 : 1,658 : 1,568$   
und die Bezeichnung der Flächen:

$$\begin{aligned} B &= (\infty a : b : \infty c) & e &= (a : b : \infty c) \\ C &= (\infty a : \infty b : c) & i &= (a : \infty b : c) \\ m &= (a : b : c) & o^2 &= (\infty a : b : 2c) \end{aligned}$$

Das Verhältniss der Axe b zur Axe c ist in beiden Typen fast dasselbe; ebenso das Verhältniss der Axe b des ersten zur Axe b des zweiten Typus. Dasselbe gilt von der Axe c des ersten zur Axe c des zweiten Typus; ungefähr ist das Verhältniss wie 9 : 7 bis auf geringe Unterschiede, die bei Messung so kleiner Krystalle unvermeidlich sind, zumal da man bei den sehr kleinen schlecht spiegelnden Flächen für Unterschiede von etwa 20 Minuten nicht eintreten kann. Berichtigt man nach dem angegebenen Verhältniss von 9 : 7 die Messungen der Krystalle des zweiten Typus nach denen des ersten Typus, so erhält man:

m	: m' . . . . .	119°58'	e : e hinten . . . .	117°42'
m	: m'' . . . . .	84 22	i : i hinten . . . .	111 58
m hinten :	m' . . . . .	126 46	o : o <sup>2</sup> . . . . .	121 38

$$\begin{array}{ll} B : e \dots\dots\dots 121^{\circ} 9' & C : i \dots\dots\dots 124^{\circ} 1' \\ B : o^2 \dots\dots\dots 150 52 & \end{array}$$

und die Bezeichnung der Flächen des zweiten Typus wird dann:

$$\begin{array}{l} m = (a : \frac{2}{7} b : \frac{2}{7} c) \\ e = (a : \frac{2}{7} b : \infty c) \\ i = (a \infty : b : \frac{2}{7} c) \end{array}$$

Nicht allein beim Dimorphin kommt es vor, dass bei Krystallen derselben Mineralspecies zwei oder mehrere Typen auftreten, wo dann die Flächen des einen Typus grösstentheils verschieden sind von denen des andern Typus und was noch auffallender ist, dass zwei gleichnamige Axen der verschiedenen Typen ein ziemlich complicirtes Verhältniss zeigen. Ein anderes noch deutlicheres (*rilevante*) Beispiel der Art findet sich am Humit oder Chondroit des Monte Somma.\*)

Die Humitkrystalle zeigen drei verschiedene Typen; der erste hat 13 Flächen, der zweite 16, von denen nur eine mit denen des ersten Typus übereinkommt und der dritte 23 Flächen, von denen eine im ersten und zweiten Typus vorhanden ist und ausserdem hat sie 2 Flächen gemeinsam mit dem ersten Typus. Setzt man die Axe a bei allen 3 Typen gleich 1, so hat b dasselbe Verhältniss zu c in allen drei Typen; aber a hat weder zu b noch zu c dasselbe Verhältniss. Nennt man das Verhältniss von b zu c beim ersten Typus R, beim zweiten Typus S, beim dritten Typus T, so ist  $R : S = 7 : 5$ ,  $R : T = 9 : 5$ ,  $S : T = 9 : 7$ , also sind  $5 R = 7 S = 9 T$ .

Vergleicht man die Krystalle des Dimorphins mit denen des Rauschgelbs, die zu demselben System gehören, so findet sich grosse Aehnlichkeit. Nach LÉVY's\*\*) Beobachtungen würde Fig. 6 seine Rauschgelbkrystalle darstellen, weshalb sich SCACCHI seiner Buchstaben für die Bezeichnung der Flächen bedient hat. Die Neigung von  $m : m'$  ist  $117^{\circ} 49'$ , fast dieselbe wie die von  $e : e$  hinten. Fig. 5 =  $117^{\circ} 48'$

\*) POGG. Annal. Ergänzungsband 3. S. 161 ff.

\*\*) LÉVY Desc. d'une collection de minéraux formée par M. HEULAND. Londres 1837. tom. 3. pag. 281. Taf. 74. fig. 2.

oder  $117^{\circ} 42'$ ; ferner ist der Winkel  $a' : a'$  Fig. 6 =  $96^{\circ} 38'$  sehr nahe dem Winkel von  $o : o$  hinten Fig. 4 =  $96^{\circ} 20'$ . Trotzdem stehen die Krystalle des Rauschgelbs und des Dimorphins nicht sehr nahe, denn die Lage der Flächen  $m$  und  $a$  Fig. 6 entspricht nicht der Lage der Flächen  $e$  Fig. 5 und  $o$  Fig. 4. Die Sprödigkeit und das Fehlen der Blätterdurchgänge im Dimorphin bilden einen weitem Unterschied zwischen dem Rauschgelb und dem Dimorphin.

Die chemische Zusammensetzung des Dimorphins ist von SCACCHI nicht genau ermittelt. Er scheint nur aus S und As zu bestehen, wenigstens hat SCACCHI keine anderen Bestandtheile auffinden können. Er lösete 0,560 Gramme reinen Dimorphins, ohne sie zu pulvern, in Salpetersäure bei mässigem Erhitzen auf. Das Mineral lösete sich vollständig, und nur wenige rothe Partikeln (1 Milligramm) blieben ungelöst. Die salpetersaure Lösung, mit BaCl im Ueberschuss niedergeschlagen, ergab 0,999 BaS = 0,1375 S. Nimmt man den Rest als aus As bestehend an, so besteht der Dimorphin aus  $As^2S^3$  (As = 936,48) = 24,55  $\frac{0}{0}$  S und 75,45  $\frac{0}{0}$  As.

SCACCHI selbst hält diese Analyse nicht für entscheidend, und wünscht Wiederholung derselben.

Der Dimorphin kommt unter denselben Verhältnissen wie der Realgar vor; oft sitzt er auf den Krystallen des letzteren. Oft überzieht Dimorphin allein in der Tiefe die feinen Gesteinsspalten in der grossen Fumarole der Solfatara. Meistens bildet er Krystallgruppen, in denen die gleichnamigen Axen parallel sind.

Rauschgelb in der Solfatara aufzufinden ist SCACCHI nie gelungen, obwohl BREISLAK es daselbst gefunden haben will.

### Schwefelwasserstoffgas

findet sich, obwohl sparsam, unter den Produkten der Solfatara; aber es liefert nicht den Schwefel, vielmehr erzeugt es sich aus dem Schwefeldampf und den Wasserdämpfen.



## Mispickel (Arsenikkies).

BREISLAK \*) versichert an der östlichen Wand der Solfatara nahe bei der grossen Fumarole auf der Oberfläche ein Stück von Mispickel von etwa 3 Cubikfuss-Inhalt gefunden zu haben. Im Innern war die Masse hohl; die Höhlungen waren mit Auripigment überzogen, und mit der Terra bianca ausgefüllt, die von der Zersetzung des Trachytes und der Conglomerate durch die Dämpfe der Fumarolen gebildet wird. Der Mispickel war faserig. Wenn Schwefelkies durch die Wirkung der schwefligsauren Dämpfe auf die zersetzten Gesteine in der Solfatara entsteht, so kann Mispickel entstehen durch die Wirkungen der Realgar- und Dimorphindämpfe.

## Salmiak

bildet sich, obwohl sparsam, in den sogenannten Mündungen (*bocche*) der Solfatara da, wo die Dämpfe reichlich ausströmen. HAMILTON \*\*) erwähnt in seinen *Campi Phlegraei*, dass damals mehr als 2 Centner Salmiak in der Solfatara jährlich gewonnen wurden. Es ist wunderbar, dass seit so langer Zeit dieses Salz sublimirt, zu dessen Entstehung die atmosphärische Luft wohl nicht beiträgt; es ist das einzige chlorhaltige Produkt an der Solfatara. Es findet sich in den Windungen (*spiragli*) der Fumarolen und auch unter der Oberfläche, dort vielleicht noch reichlicher als an freier Luft; es füllt alsdann als faserig körnige Masse die Gesteinsspalten aus. Rhombendodekaëder des Salmiaks hat SCACCHI in der Solfatara, Leuzitoëder an der Vesuvlava im Januar 1839 beobachtet.

## Sassolin

findet sich sehr sparsam mit dem Realgar der grossen Fumarole der Solfatara zusammen, und zwar als zarte, weisse,

\*) l. c. p. 74 bis 76.

\*\*) *Campi Phlegraei. Naples 1776, explication de la planche 25.*

durchscheinende Blättchen von 2 bis 3 Millimeter Durchmesser. Bisweilen füllt er zarte Gesteinsspalten aus.

### Eisenglanz

gehört zu den seltenen Mineralien der Phlegräischen Felder. Er findet sich im Lago del bagno und der Lava des Arso auf Ischia und auf dem Festlande am M. Barbaro und M. Spina nahe beim Lago di Agnano.

### Opal, Hyalit, Fiorit.

Prof. WILHELM THOMSON\*) erwähnt zuerst an den Bimsteinen der Bäder von San Lorenzo und an der Aussenseite der Solfatara der Varietäten des Opals unter der Bezeichnung *incrostazioni silicee termali*.

SCACCHI hat in grösster Menge Fiorit und Hyalit auf Ischia in den Bädern von San Lorenzo, le Folanghe, Monticeto und am Monte Buceto gefunden und zwar in der Nähe alter Fumarolen, die nicht mehr thätig sind. An der dem Meere zugewendeten Seite des Monte nuovo, am sogenannten Trave di fuoco und an dem kleinen Punta della Solfatara genannten Hügel finden sich Hyalit und Fiorit als Ausfüllung der Gesteinsspalten in Menge und zwar stets ohne Begleitung von Schwefel.

SCACCHI ist geneigt die Entstehung dieser Substanzen von gasförmig aufsteigendem Fluorsiliciumgase abzuleiten, das durch Wasserdämpfe zersetzt wird, und er führt einige Beobachtungen an, die ihm diese Ansicht wahrscheinlich machen.

---

\*) *Breve notizia di un viaggiatore sulle incrostazioni silicee termali d'Italia* im *Giornale letterario di Napoli* Bd. 41, S. 39 bis 51. 1795.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1851-1852

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Scacchi Arcanangelo [Arcangelo]

Artikel/Article: [Ueber die Substanzen, die sich in den Fumarolen der Phlegraeischen Felder bilden. 162-179](#)